

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-370769  
 (43)Date of publication of application : 24.12.1992

(51)Int.CI.

G01R 19/00  
 G01D 3/00  
 G01R 15/10  
 H03M 1/10

(21)Application number : 03-147487

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 19.06.1991

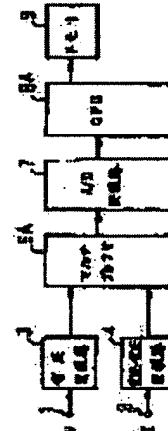
(72)Inventor : TAKAHASHI KATSUHIKO

**(54) CORRECTION METHOD OF VOLTAGE AND CURRENT SIGNAL BY USING A/D CONVERTER**

**(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To enable highly accurate correction by determining errors of a circuit beforehand based on a reference signal with limited errors to correct an input signal by a correction value determined from an approximate curve of errors.

**CONSTITUTION:** A voltage signal V and a current signal I as reference with limited errors are inputted 1 and 2 to be converted 3 and 4 into voltages with specified levels suited to a circuit voltage and undergo an A/D conversion 7 through a multiplexer 5 to measure and store 9 a voltage value containing error component of a circuit with a CPU8A. Then, the CPU8A subtracts a true value programmed previously for an input signal to be forecast from measured values to determine errors. A specified approximate curve is calculated from the errors and an average error per section is obtained from the approximate curve with respect to an input signal to be a correction value. Then, signals with undefined errors are inputted 1 and 2, the CPU8A judges which section the value corresponds to. Thus, the correction value of the section involved is read out to be added to the value of the input signal or subtracted therefrom thereby outputting the signal corrected outside.



**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-370769

(43)公開日 平成4年(1992)12月24日

(51)Int.Cl.<sup>3</sup>

G 0 1 R 19/00  
G 0 1 D 3/00  
G 0 1 R 15/10  
H 0 3 M 1/10

識別記号 庁内整理番号  
M 9016-2G  
C 7809-2F  
E 6723-2G  
Z 9085-5J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21)出願番号

特願平3-147487

(22)出願日

平成3年(1991)6月19日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 ▲高▼橋 勝彦

福山市緑町1番8号 三菱電機株式会社福  
山製作所内

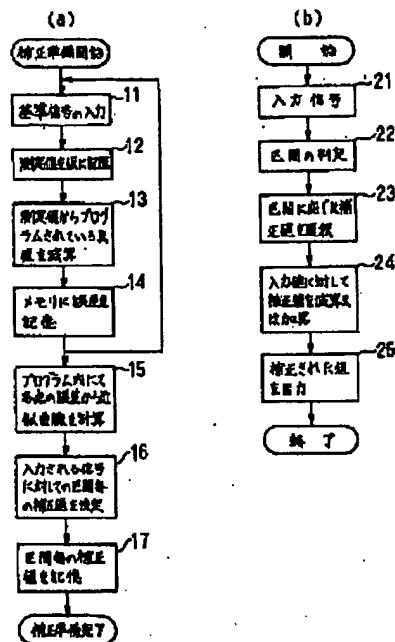
(74)代理人 弁理士 曽我 道照 (外6名)

(54)【発明の名称】 A/D変換器を用いた電圧・電流信号の補正方法

(57)【要約】

【目的】 本発明は広範囲にわたってあたかも連続して補正しているかのように高精度の電圧・電流を得る。

【構成】 基準信号を測定し、この測定値と所定の真値から各点の誤差を求め(ステップ11～13)、この各点の誤差から近似曲線を算出し(ステップ15)、この近似曲線から入力信号に対して各区間に補正值を求める(ステップ16)、入力信号が各区間のいずれに該当するかを判定し(ステップ22)、その該当する区間の補正值を選択し(ステップ23)、入力信号の値が所定の真値より高いか又は低いかに応じて入力信号に対して補正值を減算又は加算する(ステップ24)。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基準信号を測定し、該測定値を所定の真値から各点の誤差を求めるステップと、上記各点の誤差から近似曲線を算出し、該近似曲線から入力信号に対して各区間毎に補正值を求めるステップと、入力信号が上記各区間のいずれに該当するかを判定し、その該当する区間の上記補正值を選択するステップと、上記入力信号の値が上記所定の真値より高いか又は低いかに応じて上記入力信号に対して上記補正值を減算又は加算するステップとを含むことを特徴とするA/D変換器を用いた電圧・電流信号の補正方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、A/D変換器を用いた電圧・電流信号の補正方法に関し、特に計測器又は計量器の電圧・電流信号の値を連続的に補正可能な特にA/D変換器を用いた電圧・電流信号の補正方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図3は従来のA/D変換器を用いた電圧・電流信号の補正方法が適用される回路を示す構成図である。図において、1は電圧信号V<sub>t</sub>が印加される入力端子、2は電流信号I<sub>t</sub>が印加される入力端子、3は入力された電圧信号V<sub>t</sub>を所定の回路電圧に適合した所定のレベルの電圧V<sub>t</sub>に変換する電圧変換器、4は入力された電流信号I<sub>t</sub>を所定のレベルの電流に変換した後所定の回路電圧に適合した電圧V<sub>t</sub>に変換する電流-電圧変換器、5はスイッチ5a及び5bを有し、電圧V<sub>t</sub>とV<sub>t</sub>を切り換えて補正回路6からの補正信号としての基準電圧V<sub>t</sub>と共にA/D変換器7に供給するマルチブレクサ、8はA/D変換器7からの信号を処理する中央処理装置(CPU)である。

【0003】次に、図3に示した従来のA/D変換器を用いた電圧・電流信号の補正方法が適用される回路の動作について説明する。入力端子1に印加される電圧信号V<sub>t</sub>を補正する場合には、スイッチ5a及び5bが共に接点a側に接続され、電圧変換器3で変換された電圧V<sub>t</sub>が補正回路6からの基準電圧V<sub>t</sub>と共にA/D変換器7に供給される。基準電圧V<sub>t</sub>はA/D変換器7の出力に基づいて手動で可変できるようにされているので、入力信号の最小値から最大値までの変化量の最も誤差が小さくなるような値に設定されている。A/D変換器7は入力された電圧V<sub>t</sub>と基準電圧V<sub>t</sub>をアナログ信号よりデジタル信号に変換し、CPU8に供給する。CPU8には予測される電圧信号V<sub>t</sub>に対して予めプログラムされた真値V<sub>t</sub>が設定されおり、CPU8はこの真値V<sub>t</sub>に対してA/D変換器7からの電圧V<sub>t</sub>が高いと、電圧V<sub>t</sub>よりA/D変換器7からの基準電圧V<sub>t</sub>を減算して補正された値を求め、逆に真値V<sub>t</sub>に対してA/D変換器7からの電圧V<sub>t</sub>が低いと、電圧V<sub>t</sub>に対してA/D変換器7か

10

20

30

40

50

2

らの基準電圧V<sub>t</sub>を加算して補正された値を求める。又、入力端子1に印加される電流信号I<sub>t</sub>を補正する場合には、スイッチ5a及び5bが共に接点b側に接続され、電流-電圧変換器4で変換された電圧V<sub>t</sub>が補正回路6からの基準電圧V<sub>t</sub>と共にA/D変換器7に供給される。A/D変換器7は入力された電圧V<sub>t</sub>と基準電圧V<sub>t</sub>をアナログ信号よりデジタル信号に変換し、CPU8に供給する。CPU8には予測される電流信号I<sub>t</sub>に対して予めプログラムされた真値V<sub>t</sub>が設定されおり、CPU8はこの真値V<sub>t</sub>に対してA/D変換器7からの電圧V<sub>t</sub>が高いと、電圧V<sub>t</sub>よりA/D変換器7からの基準電圧V<sub>t</sub>を減算して補正された値を求め、逆に真値V<sub>t</sub>に対してA/D変換器7からの電圧V<sub>t</sub>が低いと、電圧V<sub>t</sub>に対してA/D変換器7からの基準電圧V<sub>t</sub>を加算して補正された値を求める。図4及び図5は基準電圧V<sub>t</sub>を電圧V<sub>t</sub>とV<sub>t</sub>に対して減算する方向の電圧とした場合のそれぞれの電圧関係を示すもので、△V<sub>t</sub>、△V<sub>t</sub>はそれぞれ補正後の電圧値である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来のA/D変換器を用いた電圧・電流信号の補正方法は以上のように、単に一定の基準電圧を加算、減算して誤差を少なくするようしているので、図4、図5からも分かるように誤差をある範囲内に入れられることしかできず、真値に対して必ずしも誤差が一定でなく、精度の良い補正ができないという問題点があった。この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、高精度の補正が可能なA/D変換器を用いた電圧・電流信号の補正方法を得ることを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】この発明に係るA/D変換器を用いた電圧・電流信号の補正方法は、基準信号を測定し、該測定値を所定の真値から各点の誤差を求めるステップと、上記各点の誤差から近似曲線を算出し、該近似曲線から入力信号に対して各区間毎に補正值を求めるステップと、入力信号が上記各区間のいずれに該当するかを判定し、その該当する区間の上記補正值を選択するステップと、上記入力信号の値が上記所定の真値より高いか又は低いかに応じて上記入力信号に対して上記補正值を減算又は加算するステップとを含むものである。

## 【0006】

【作用】この発明においては、予め誤差の少ない基準信号に基づいて回路の誤差を求める。この誤差を数点各々基準信号の大きさを変えて得た後、誤差の近似曲線を計算する。予め区間を決めておき、近似曲線から各区間毎の平均値を求め、これを補正值とする。そして、入力信号の値が所定の真値より高いときは入力信号に対して補正值を減算し、低いときは入力信号に対して補正值を加算して補正された信号を得る。

## 【0007】

3

【実施例】以下、この発明の一実施例を図について説明する。図1はこの発明の一実施例を示すフローチャート、図2はこの発明が適用される回路の構成図であり、図2において、1～4、7は前述と同様のものである。図2において、5Aは電圧変換器3及び電流一電圧変換器4からの各電圧を切り替えてA/D変換器7に供給するマルチブレクサ、8AはA/D変換器7の出力に基づいて種々の演算処理を行う中央処理装置(CPU)、9はCPU8Aで求められた誤差や補正值等を記憶する例えばRAMやEPROMを用いたメモリである。

【0008】次に、この発明の一実施例の動作について説明する。まず、補正の準備について図1(a)及び図2を参照しながら説明する。ステップ1において、基準となる電圧信号V、基準となる電流信号Iをそれぞれ入力端子1及び2に印加する。この基準となる電圧信号V及び電流信号Iは出来る限り誤差のない信号とする。ステップ12において、電圧信号Vは電圧変換器3で回路電圧に適合した所定のレベルの電圧に変換され、マルチブレクサ5Aを介してA/D変換器7に供給されてA/D変換され、更にCPU8Aに供給されて測定され、その測定値がメモリ9に一時的に記憶される。又、電流信号Iについても同様に電流一電圧変換器4で回路電圧に適合した所定のレベルの電圧に変換され、マルチブレクサ5Aを介してA/D変換器7に供給されてA/D変換され、更にCPU8Aに供給されて測定され、その測定値がメモリ9に一時的に記憶される。例えば、基準となる電圧信号を0～15Vまでの中で3点(例えば、0V、7V、15V)取った場合には、おのおの(0+E<sub>0</sub>)V、(7+E<sub>1</sub>)V、(15+E<sub>2</sub>)VがCPU8Aで測定され、メモリ9に記憶される。ここで、E<sub>0</sub>、E<sub>1</sub>、E<sub>2</sub>は各基準となる電圧信号を印加したときの主としてA/D変換器7以前の回路で決まる誤差分である。ステップ13において、CPU8Aはメモリ9に記憶されている各測定値を読みだし、その各測定値から予測される入力信号に対して予めプログラムされている真値(例えば、0V、7V、15V)を減算してそれぞれ誤差を求め、ステップ14において、その各誤差をメモリ9に記憶する。即ち、ステップ13において、CPU8Aは、例えばメモリ9より測定値(0+E<sub>0</sub>)Vを読みだし、これより真値0Vを減算してその誤差E<sub>0</sub>を求め、この誤差E<sub>0</sub>を、ステップ14においてメモリ9に記憶する。他の測定値についても同様である。ステップ15において、CPU8Aはメモリ9に記憶されている各誤差を読みだし、これらの誤差からn次曲線による近似を行い、所定の近似曲線を算出する。ステップ16において、CPU8Aは算出した近似曲線から入力信号に対する区間毎の補正值を決定する。即ち、CPU8Aは近似曲線からある区間毎の誤差も求められるから、例えば区間を4区間として0～3V、4～7V、8～11V、12～15Vとすると、これら各区間毎の平均誤差

を求める、これを補正值とする。ステップ17において、CPU8Aは決定した各区間毎の補正值をメモリ9に記憶し、これで補正の準備を完了する。

【0009】次に、実際の補正時の動作を図1(b)及び図2を参照しながら説明する。ステップ21において、誤差の不定な入力信号が入力端子1又は2からA/D変換器7等を介して入力されると、CPU8Aは、ステップ22において、入力信号の値が各区間のいずれに該当するかを判定し、ステップ23において、その該当する区間の補正值をメモリ9より読みだし、ステップ24において、入力信号の値が上記所定の真値より高いか又は低いかに応じて入力信号の値に対して該当する区間の補正值を減算又は加算して補正された値を得る。即ち、CPU8Aは、ステップ24において、入力信号の値が真値より高ければ入力信号の値から該当する区間の補正值を減算し、低ければ入力信号の値に該当する区間の補正值を加算して所望の補正された信号を得る。そして、ステップ25において、所望の補正された信号を外部へ出力する。

【0010】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、基準信号を測定し、該測定値を所定の真値から各点の誤差を求めるステップと、上記各点の誤差から近似曲線を算出し、該近似曲線から入力信号に対して各区間毎に補正值を求めるステップと、入力信号が上記各区間のいずれに該当するかを判定し、その該当する区間の上記補正值を選択するステップと、上記入力信号の値が上記所定の真値より高いか又は低いかに応じて上記入力信号に対して上記補正值を減算又は加算するステップとを含み、入力信号の各区間毎に補正を行っているので、広範囲にわたってあたかも連続して補正しているかのように高精度の電圧・電流信号を得ることができ、しかもA/D変換器の解像度が上がるほどその精度を向上できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示すフローチャートである。

【図2】この発明が適用される回路を示す構成図である。

【図3】従来のA/D変換器を用いた電圧・電流信号の補正方法が適用される回路を示す構成図である。

【図4】図3の動作説明に供するための図である。

【図5】図3の動作説明に供するための図である。

【符号の説明】

3 電圧変換器

4 電流一電圧変換器

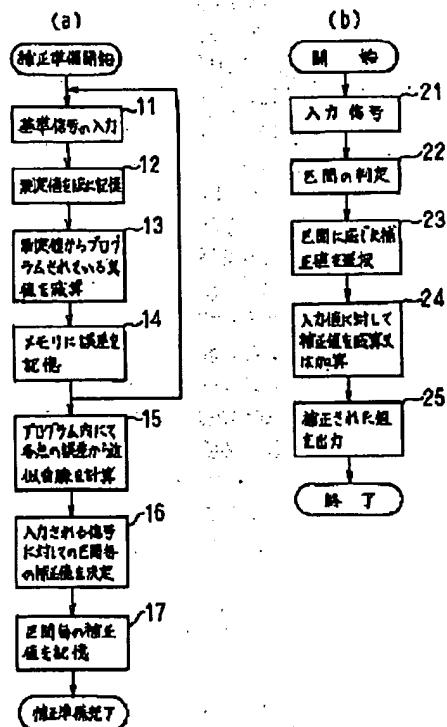
5A マルチブレクサ

7 A/D変換器

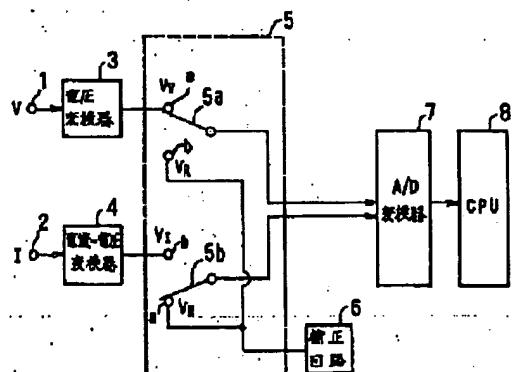
8A 中央処理装置(CPU)

50 9 メモリ

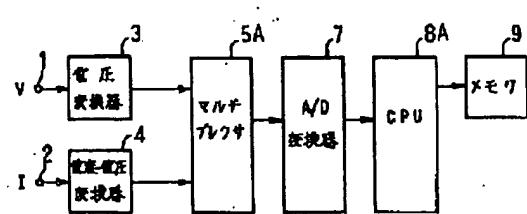
【図1】



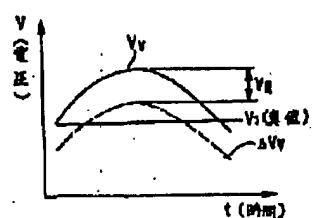
【図3】



【図2】



【図4】



【図5】

